

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-029594

(43)Date of publication of application : 05.02.1993

(51)Int.Cl.

H01L 27/146

G01J 1/02

(21)Application number : 03-179772

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 19.07.1991

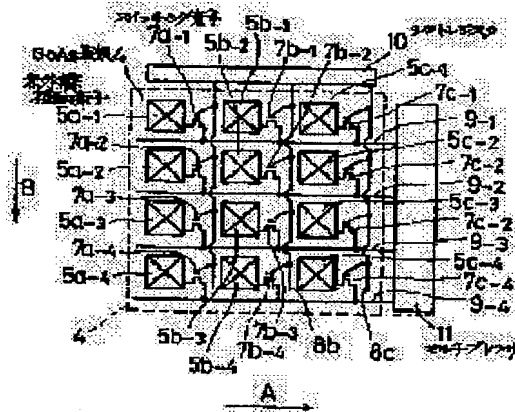
(72)Inventor : UEDA TOSHIYUKI  
MIYAMOTO YOSHIHIRO

## (54) INFRARED RAY SENSOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To commonly use switching control terminal and output terminal of a switching element at a plurality of infrared ray sensors and to reduce the number of connecting terminals to an external circuit by respectively forming the switching elements adjacent to the plurality of sensors on a substrate.

**CONSTITUTION:** Infrared ray sensors 5a-1-5a-4, 5b-1-5b-4, 5c-1-5c-4 are formed on a semiconductor substrate 4. Element separating regions formed among the sensors 5a-1-5a-4, 5b-1-5b-4, 5c-1-5c-4 are formed, similarly to the substrate 4, with switching elements 7a-1-7a-4, 7b-1-7b-4, 7c-1-7c-4 on the separating region made of nondoped GaAs, and with control lines 8b, 8c and output lines 9-1, 9-4. Thus, since an output terminal can be commonly used, the number of connecting terminals to an external circuit can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

2/3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-29594

(43) 公開日 平成5年(1993)2月5日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 27/146				
G 0 1 J 1/02	C	7381-2G 8223-4M	H 0 1 L 27/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-179772

(22) 出願日 平成3年(1991)7月19日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 上田 敏之

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 宮本 義博

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外 2 名)

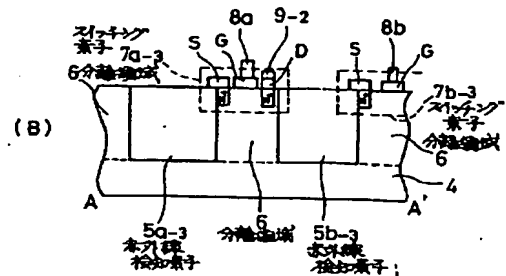
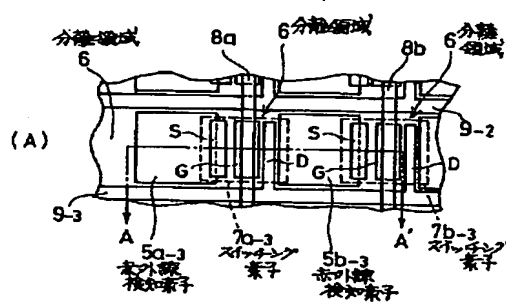
(54) 【発明の名称】 赤外線検知装置

(57) 【要約】

【目的】 多重量子井戸を用いた赤外線検知素子を複数個配列させ、赤外線を検知を行なう赤外線検知装置に関し、外部回路との接続を極力少なくすることを目的とする。

【構成】 複数の赤外線検知素子 5a-1~5a-4, 5b-1~5b-4, 5c-1~5c-4 を分離する分離領域 6 に複数の赤外線検知素子 5a-1~5a-4, 5b-1~5b-4, 5c-1~5c-4 の出力を選択的に出力できるスイッチング素子 7a-1~7a-4, 7b-1~7b-4, 7c-1~7c-4 を形成してなる。

本発明の要部の構成図



FP03-0377  
-00W0-HP  
04.5.18  
SEARCH REPORT

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の赤外線検知素子（5a-1～5a-4, 5b-1～5b-4, 5c-1～5c-4）を基板（4）上に互いに分離させた状態で、配列してなる赤外線検知装置において、

前記基板（4）上に前記複数の赤外線検知素子（5a-1～5a-4, 5b-1～5b-4, 5c-1～5c-4）の夫々に隣接してスイッチング素子（7a-1～7a-4, 7b-1～7b-4, 7c-1～7c-4）を形成したことを特徴とする赤外線検知装置。

【請求項2】 前記複数の赤外線検知素子（5a-1～5a-4, 5b-1～5b-4, 5c-1～5c-4）間に各素子を分離する素子分離領域（6）を設け、該素子分離領域（6）に前記スイッチング素子（7a-1～7a-4, 7b-1～7b-4, 7c-1～7c-4）を形成したことを特徴とする請求項1記載の赤外線検知装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は赤外線検知装置に係り、特に多重量子井戸を用いた赤外線検知素子を複数個配列させ、赤外線の検知を行なう赤外線検知装置に関する。

【0002】 近年、シリコン（Si）、或いはガリウムヒ素（GaAs）等の半導体基板上に薄層のアルミニウムガリウムヒ素（AlGaAs）層と、ガリウムヒ素（GaAs）層とを順次多重構造に積層して形成した半導体の多重量子井戸を用いた赤外線検知装置が、安定した電気的特性が得られ、かつ該装置に用いられる半導体基板のガリウムヒ素（GaAs）基板が、大面積が容易に得られる等の利点があるため、大規模の赤外線検知素子アレイを製造するために開発されている。

【0003】 このような、赤外線検知装置においては、外部回路への接続ピン数を減らすことが望まれていた。

## 【0004】

【従来の技術】 図3は従来の一例の断面図を示す。同図中、1は赤外線検知用基板を示し、赤外線検知用基板1上には複数の赤外線検知素子1a-1～1a-4が形成されている。赤外線検知素子1a-1～1a-4は不純物原子を添加しないNon DopeGaAsよりなる半導体基板1b上に形成される。また、赤外線検知素子1a-1～1a-4はAlGaAs層よりなる障壁層とGaAs層よりなる井戸層を多重構造に積層して、所定パターンのメサ構造に形成された多重量子井戸層として形成されていて、その上下にコンタクト層を有してなる。

【0005】 2は信号処理回路が形成され例えばSi（シリコン）からなる回路基板で、回路基板2上には赤外線検知用基板1上に形成された赤外線検知素子1a-1～1a-4に対向して電極2a-1～2a-4が形成されている。

【0006】 赤外線検知用基板1と回路基板2は対面し

2

て配置され、赤外線検知素子1a-1～1a-4はバンブ3-1～3-4により回路基板2に形成された電極2a-1～2a-4と接続されていた。

【0007】 また、赤外線検知用基板1と回路基板2とその他の接続方法としてはワイヤボンディング等による接続も行なわれていた。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、従来の赤外線検知装置では各素子からの信号の取り出しをボンディング等により行なうおうとする場合、素子数が約100を越えると歩留りのよいボンディングが困難となる等の問題点があった。また、図3に示すようにバンブを用いた場合、アレイ面積が巨大化（例えば1cm<sup>2</sup>以上）すると赤外線検知用基板1と回路基板2との熱膨張の差によりバンブがはずれ、信号の取り出しが行なえない等の問題点があった。

【0009】 本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、外部回路との接続を極力少なくできる赤外線検知装置に関する。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は複数の赤外線検知素子を基板上に互いに分離させた状態で、配列してなる赤外線検知装置において、前記基板上に前記複数の赤外線検知素子の夫々に隣接してスイッチング素子を形成してなる。

## 【0011】

【作用】 複数の赤外線素子が形成された基板上に複数の赤外線素子夫々に隣接して、スイッチング素子を設け、赤外線素子の出力をスイッチング素子を介して得る構成とすることにより、スイッチング素子のスイッチング制御端子及び出力端子を複数の赤外線素子で共通化することができ、したがって、外部回路との接続端子数を減少させることができる。

## 【0012】

【実施例】 図1は本発明の一実施例の要部の構成図で、(A)は平面図、(B)は断面図を示す。図2は本発明の一実施例の概略構成図を示す。同図中、4は半導体基板を示す。半導体基板4はノンドープのGaAs（ガリウム・ヒ素）よりなる。半導体基板4上には図2に示すように赤外線検知素子5a-1～5a-4, 5b-1～5b-4, 5c-1～5c-4が形成される。

【0013】 赤外線検知素子5a-1～5a-4, 5b-1～5b-4, 5c-1～5c-4はまず、分子線エピタキシャル成長方法、或いは有機金属気相成長方法（MOCVD; Metal Organic Chemical Vapor Deposition 方法）を用いて、GaAsよりなるバッファ層を3μmの厚さで形成し、その上にSi原子が $2 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ 添加されたN<sup>+</sup>型のGaAsよりなるコンタクト層を1μmの厚さにする。次いでその上に厚さが300ÅでノンドープのAl<sub>0.30</sub>Ga<sub>0.70</sub>As層よりなる障壁層と、その厚さが

3

40 ÅでSi原子が $2 \times 10^{18} / \text{cm}^3$ 添加されたGaAs層よりなるコンタクト層を2 μmの厚さに形成する。その後、メサエッチング等を行ない画素分離が行なわれる。メサ端部にSiON等の絶縁膜を形成した後、ALE (atomic layer epitaxial) 法等選択性のある成長法で溝部分のノンドープのGaAs層を成長させ、分離領域6が形成される。

【0014】赤外線検知素子5a-1~5a-4, 5b-1~5b-4, 5c-1~5c-4間に形成された分離領域6は半導体基板4同様にノンドープのGaAsよりなり分離領域6上にスイッチング素子7a-1~7a-4, 7b-1~7b-4, 7c-1~7c-4が形成されると共に、制御ライン8a, 8c及び出力ライン9-1~9-4が形成される。

【0015】スイッチング素子7a-1~7a-4, 7b-1~7b-4, 7c-1~7c-4は電界効果トランジスタ(FET)で構成され、ゲートGは制御ライン8a, 8b, 8cに接続され、ドレインDは出力ライン9-1~9-4に接続され、ソースSは赤外線検知素子5a-1~5a-4, 5b-1~5b-4, 5c-1~5c-4に接続される。

【0016】スイッチング素子7a-1~7a-4, 7b-1~7b-4, 7c-1~7c-4となるFETは分離領域6上にイオン注入等の通常のプロセスで形成される。

【0017】制御ライン8a, 8b, 8cはシフトレジスタ10と接続されていて、出力を得ようとするラインのスイッチング素子7a-1~7a-4, 7b-1~7b-4, 7c-1~7c-4が順次オンされるように制御される。

【0018】また、出力ライン9-1, 9-2, 9-3, 9-4はマルチプレクサ11と接続され、出力を得ようとするラインの信号を順次選択する。シフトレジスタ10及びマルチプレクサ11は赤外線検知素子5a-1~5a-4, 5b-1~5b-4, 5c-1~5c-4及びスイッチング素子7a-1~7a-4, 7b-1~7b-4, 7c-1~7c-4が形成された基板4とは別の回路基板(図示せず)上に形成され、基板4とはバンプ、ワイヤボンディング等により接続されている。

【0019】次に赤外線検知素子7a-1~7a-4, 7b-1~7b-4, 7c-1~7c-4からの信号の読み取り動作について説明する。

【0020】シフトレジスタ10は制御ライン8a, 8b, 8cの順で順次スイッチング素子7a-1~7a-4, 7b-1~7b-4, 7c-1~7c-4がオンになるような制御信号を出力している。

【0021】また、マルチプレクサ11は出力ライン9-1~9-4を順次選択し、出力信号を得る。

【0022】例えば、赤外線検知素子5a-1~5a-4, 5b-1~5b-4, 5c-1~5c-4を矢印A

4

方向を主走査方向、矢印B方向を副走査方向として読み出す場合を考える。

【0023】まず、マルチプレクサ11により出力ライン9-1を選択しておき、シフトレジスタ10により制御ライン8a, 8b, 8cの順で制御信号を出力し、スイッチング素子7a-1~7a-4, 7b-1~7b-4, 7c-1~7c-4の順にオンさせる。したがってマルチプレクサ11からは出力として、赤外線検知素子5a-1, 5b-1, 5c-1の順で検出信号が出力される。

【0024】次に、マルチプレクサ11を出力ライン9-2に切替え、シフトレジスタ10を同様に動作させる。したがって、マルチプレクサ11からは出力として、赤外線検知素子5a-2, 5b-2, 5c-2の順で検出信号が出力される。

【0025】マルチプレクサ11を出力ライン9-3に切替え、シフトレジスタ10を同様に動作させ、赤外線検知素子5a-3, 5b-3, 5c-3の順で検出信号を出力させる。

【0026】さらにマルチプレクサ11を出力ライン9-4に切替え、シフトレジスタ10を同様に動作させ、赤外線検知素子5a-4, 5b-4, 5c-4の順で検出信号を出力させる。

【0027】このように、スイッチング素子7a-1~7a-4, 7b-1~7b-4, 7c-1~7c-4を赤外線検知素子5a-1~5a-4, 5b-1~5b-4, 5c-1~5c-4に隣接して設け、シフトレジスタ10によりオンオフを制御し、マルチプレクサ11により出力ライン9-1~9-4選択することにより、赤外線検知素子5a-1~5a-4, 5b-1~5b-4, 5c-1~5c-4の出力を共通化することができるため、外部回路との接続端子数を減少させることができる。

【0028】なお、本実施例ではスイッチング素子7a-1~7a-4, 7b-1~7b-4, 7c-1~7c-4としてFETを形成したが、これに限ることはなく他のスイッチング素子により構成することも可能である。

【0029】

【発明の効果】上述の如く、本発明によれば、複数の赤外線検知素子夫々に隣接してスイッチング素子を形成し、スイッチング素子により複数の赤外線検知素子の出力を選択できる構成とし、出力端子を共通化することができるため、外部回路との接続端子数を減少させることができる等の特長を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の要部の構成図で、(A)は平面図、(B)はそのA-A断面図である。

【図2】本発明の一実施例の概略構成図である。

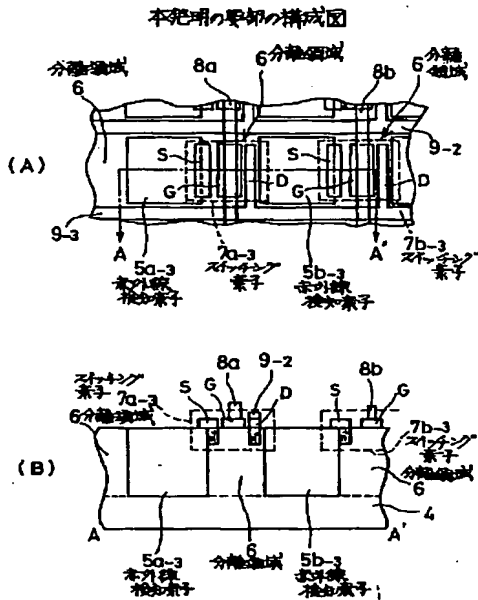
【図3】従来の一例の断面図である。

5

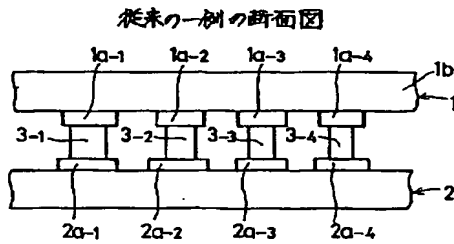
## 【符号の説明】

5a-1～5a-4 赤外線検知素子  
 5b-1～5b-4 赤外線検知素子  
 5c-1～5c-4 赤外線検知素子

【図1】



【図3】



6

## 6 分離領域

7a-1～7a-4 スイッチング素子  
 7b-1～7b-4 スイッチング素子  
 7c-1～7c-4 スイッチング素子

【図2】

